

# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

PCT/AT 2004/000277

Kanzleigebühr € 11,00  
Schriftengebühr € 52,00

Aktenzeichen A 1240/2003

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma Siemens AG Österreich  
in A-1210 Wien, Siemensstrasse 88 - 92,**

am **5. August 2003** eine Patentanmeldung betreffend

**"Schaltwandler",**

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Es wurde beantragt, Dipl.-Ing. Arnold Schönleitner in Wien und Dipl.-Ing. Jalal Abdulazim Hallak in Wien, als Erfinder zu nennen.

Österreichisches Patentamt  
Wien, am 17. August 2004

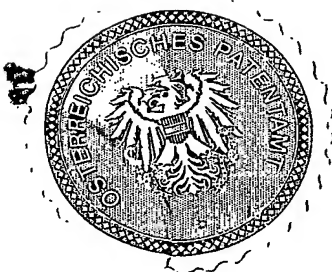
Der Präsident:

i. A.



**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**HRNCIR**  
Fachoberinspektor



NOT AVAILABLE COPY

A1240/2003

Urtext

(51) Int. Cl. :

P 9204

AT PATENTSCHRIFT

(11) Nr.

*(Bei der Anmeldung sind nur die eingerahmten Felder auszufüllen - bitte fett umrandete Felder unbedingt ausfüllen!)*

(73)	Patentinhaber: Siemens AG Österreich Wien (AT)
(54)	Titel: Schaltwandler
(61)	Zusatz zu Patent Nr.
(66)	Umwandlung von
(62)	gesonderte Anmeldung aus (Teilung):
(30)	Priorität(en):
(72)	Erfinder: Dipl.-Ing. Arnold Schönleitner, Wien (AT) Dipl.-Ing. Jalal Abdulazim Hallak, Wien (AT)

(22) (21) Anmeldetag, Aktenzeichen: 05.08.2003

(60) Abhängigkeit:

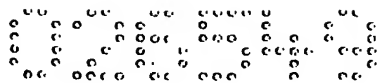
(42) Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

(45) Ausgabetag:

(56) Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:

BEST AVAILABLE COPY



## SCHALTWANDLER

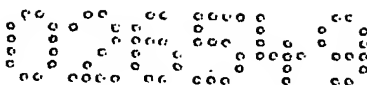
Die Erfindung bezieht sich auf einen Schaltwandler, bei welchem eine Eingangsspannung mittels zumindest eines gesteuerten Schalters an zumindest eine Primärwicklung eines Übertragers schaltbar ist, mit einer Ansteuerschaltung zur Ansteuerung des Schalters, welcher ein Regelsignal im Sinne einer Regelung zumindest der Ausgangsspannung zugeführt ist, wobei die Spannungsversorgung der Ansteuerschaltung einerseits über die Flussspannung einer Hilfswicklung des Übertragers, einen Gleichrichter, einen Kondensator und einen Längsregler und andererseits, von der Eingangsspannung ausgehend, über einen Strompfad und einen Speicherkondensator erfolgt.

Bei derartigen Schaltwandlern erhält die Ansteuerschaltung über die Hilfswicklung, welche in der Leitphase des Wandlers arbeitet, eine gleichgerichtete Ausgangsspannung über einen Längsregler. Um auch das Anlaufen der Ansteuerschaltung bei dem Anschalten an die Eingangsspannung zu gewährleisten, liegt der Versorgungsspannungseingang der Ansteuerschaltung zusätzlich über einen relativ hochohmigen Strompfad an der Eingangsspannung.

Das der Erfindung zu Grunde liegende Problem ergibt sich, wenn ein hoher Schwankungsbereich der Eingangsspannung vorliegt, bei welcher der Wandler arbeiten soll. Die Eingangsspannung wird üblicherweise durch Gleichrichtung einer Netzspannung gewonnen und auch Zwischenkreisspannung genannt. Bei einem Bereich der Wechselspannung zwischen 85 bis 264 Volt erhält man eine Eingangsgleichspannung von circa 115 bis 373 Volt. Nun wird eine gewisse Mindestspannung der Hilfsversorgung für die Ansteuerschaltung gefordert, beispielsweise 15 Volt. Diese Spannung muss bei der niedrigsten Netzspannung gewährleistet sein. Daraus folgt aber, dass an dem Längsregler bei der höchstvorkommenden Eingangsspannung eine hohe Längsspannung von etwa 34 Volt anliegt, sodass bei einem Strombezug der Ansteuerschaltung von beispielsweise 25 mA eine Verlustleistung von 0,84 Watt anfällt. Eine solche Verlustleistung ist insbesondere bei kleinen Geräten unerwünscht.

---

Eine Ausführungsform nach dem Stand der Technik ist in Fig. 1 näher erläutert. Eine Eingangsspannung  $U_E$  liegt über einen gesteuerten Schalter S an einer Primärwicklung  $W_p$  eines Übertragers UET. Der Schalter S wird von einer Ansteuerschaltung AST angesteuert, wobei diese Ansteuerschaltung Information über den Strom durch den Schalter S und die Primärwicklung  $W_p$  mit Hilfe eines Sensorwiderstandes  $R_{sh}$  erhält.



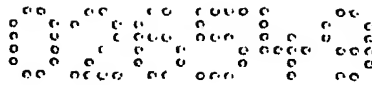
Sekundärseitig wird die Spannung einer Sekundärwicklung WS mit Hilfe einer Gleichrichterdioden D1 gleichgerichtet und eines Kondensators Ca geglättet und steht als Ausgangsspannung  $U_A$  zur Verfügung. Ein Spannungssensor SPS liefert über einen Optokoppler ein Regelsignal  $s_R$  an die Ansteuerschaltung, um in bekannter Weise eine Spannungsregelung zu verwirklichen. Es kann aber auch eine Regelung von der Primärseite her erfolgen und auch Eingangs/ Ausgangsströme können in die Regelung einbezogen sein. Die Ansteuerschaltung erhält ihre Betriebsspannung auf zweierlei Weise: zum einen wird die Eingangsgleichspannung  $U_E$  über einen Vorwiderstand  $R_s$  der Ansteuerschaltung AST zugeführt, wobei ein Speicherkondensator  $C_s$  verwendet wird. Zum anderen wird die Flussspannung einer Hilfswicklung W1 mit Hilfe einer Diode D2 und eines Kondensators C gleichgerichtet und als Spannung  $U_{Hz}$  einem Längsregler LAE zugeführt, von wo die geregelte Spannung über eine Entkopplungsdioden D3 gleichfalls zum Versorgungsspannungseingang der Ansteuerschaltung AST gelangt. Mit  $M_P$  ist die primäre und mit  $M_S$  die sekundäre Masse bezeichnet.

Wird der Schaltwandler nach Fig. 1 an das Netz gelegt, so erhält er zunächst zum Anlauf die an dem Speicherkondensator  $C_s$  liegende Spannung und nach dem Hochlaufen des Schaltnetztes versorgt sich dieses über die Hilfswicklung W1, die Diode D2 und Längsregler LAE selbst mit der Hilfsversorgungsspannung. Wie bereits erwähnt, liegt bei einer hohen Eingangsspannung an dem Längsregler LAE auch eine hohe Längsspannung, was zu unerwünschten Verlusten führt.

Eine Aufgabe der Erfindung liegt in der Schaffung eines Schaltnetztes, welches für einen hohen Eingangsspannungsbereich geeignet ist und dennoch geringe Verluste bei der Erzeugung der Hilfsversorgungsspannung für die Ansteuerschaltung aufweist.

Diese Aufgabe wird mit einem Schaltwandler der eingangs genannten Art gelöst, bei welchen erfindungsgemäß der Ansteuerschaltung zur Spannungsversorgung zusätzlich die mittels eines Gleichrichters gleichgerichtete Sperrspannung einer Hilfswicklung zugeführt ist, wobei die gleichgerichtete Sperrspannung während des Betriebes zur Versorgung der Ansteuerschaltung herangezogen ist, solange sie einen ausreichenden Spannungspegel aufweist.

Bei einem Schaltwandler nach der Erfindung wird im Normalbetrieb die Ansteuerschaltung AST unter Ausnutzung der gleichgerichteten Sperrspannung versorgt, sodass kein Strom durch den Längsregler fließt. Dieser wird lediglich aktiv, wenn die Spannung an dem Ausgang stark absinkt, z. B. bei Kurzschluss oder während der Hochlaufphase.



Bei einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass eine weitere Hilfswicklung des Übertragers für die Erzeugung der Sperrspannung vorgesehen ist, wobei diese Sperrspannung über einen Gleichrichter direkt zur Versorgung der Ansteuerschaltung herangezogen ist.

Diese Variante bietet den Vorteil, dass ein weiter Dimensionierungsspielraum gegeben ist, da man die Wicklungsanzahl der beiden Hilfswicklungen unterschiedlich wählen kann.

Einen weitere zweckmäßige Variante zeichnet sich dadurch aus, dass die Flussspannung sowie die Sperrspannung einer gemeinsamen Hilfswicklung entnommen sind, wobei Entkopplungs-/Gleichrichterdioden die Flussspannung gleichrichten und zu dem Längsregler führen, und weitere Entkopplungs-/Gleichrichterdioden die Sperrspannung gleichrichten und zu dem Versorgungsspannungsanschluss der Ansteuerschaltung führen.

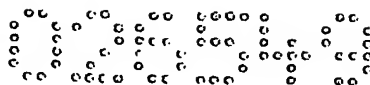
Diese Ausführungsform bietet den Vorteil, dass lediglich eine einzige Hilfswicklung, die ohnedies nach dem Stand der Technik vorhanden ist, notwendig ist, und durch zwei zusätzliche Dioden die Erfindung realisiert werden kann.

Es ist überdies zweckmäßig, wenn der Ausgang des Längsreglers mit dem Speicherkondensator über eine Entkopplungsdiode verbunden ist. Dadurch sind auch Längsregler verwendbar, die eine Entkopplungsdiode oder äquivalente Mittel nicht integriert haben.

Die Erfindung ist in folgenden anhand beispielsweise Ausführungsformen näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht sind. In dieser zeigen:

- Fig. 1 das Schaltbild eines Schaltwandlers nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 eine erste Ausführungsform eines Schaltwandlers nach der Erfindung mit einer zusätzlichen Hilfswicklung und
- Fig. 3 eine andere Ausführungsform der Erfindung mit einer einzigen Hilfswicklung.

Die Ausführung nach der Erfindung wie in Fig. 2 dargestellt, unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Schaltung nach dem Stand der Technik dadurch, dass eine weitere Hilfswicklung W2 an dem Transformator vorgesehen ist, deren Sperrspannung verwendet wird, was durch einen gegenüber den Wicklungen WP und W1 versetzten Punkt angedeutet ist. Die Sperrspannung wird mit Hilfe einer Diode D4 gleichgerichtet und liegt an dem Speicherkondensator Cs.

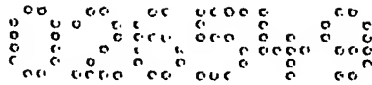


Die Erfindung macht von der Tatsache Gebrauch, dass – bei einem Schaltnetzteil, das nach dem Sperrwandler-Prinzip arbeitet, bei geregelter Ausgangsspannung auch eine Sperr- (Hilfs-)spannung automatisch mitgeregelt ist, da die Übertragerwicklungen miteinander gekoppelt sind. Die Wicklung W2 ist nun so dimensioniert, dass die gewünschte Versorgungsspannung  $U_h$  der Ansteuerschaltung AST in Nennbetrieb größer als die Ausgangsspannung  $U_{h1}$  des Längsregler LAE ist, z.B. um etwa um 1 bis 2 Volt. Die Spannungsausgänge  $U_h$  und  $U_{h1}$  sind über die Entkopplungsdiode D3 miteinander verbunden und die Ansteuerschaltung AST wird von der Wicklung W2 ausgehend versorgt, solange die Spannung  $U_h$  größer als die Spannung  $U_{h1}$  ist. Dies bedeutet, dass durch den Längsregler LAE kein Strom fließt und daher auch keine Verlustleistung in ihm auftritt.

Falls in besonderen Betriebszuständen, z.B. bei Überlast oder Kurzschluss, die Ausgangsspannung  $U_A$  absinkt, sinkt dementsprechend auch die Sperrspannung an der Sekundärwicklung WS und die gleichgerichtete Spannung wird kleiner als  $U_{h1}$ . In diesem Fall löst die Spannung  $U_{h1}$  die Spannung  $U_h$  ab und der Längsregler LAE wird aktiv. Verlustleistung an dem Längsregler LAE entsteht daher nur in seltenen Betriebsfällen, de facto bei Kurzschluss am Ausgang. Im übrigen ist die Funktion, beispielsweise was das Anlaufen der Schaltung mit Hilfe des Widerstandes  $R_s$  und des Speicherkondensators  $C_s$  betrifft, die gleiche wie nach dem Stand der Technik.

Die in Fig. 3 gezeigte Schaltung nach der Erfindung zeigt, dass gegebenenfalls auch mit einer einzigen Hilfswicklung W1 das Auslangen gefunden werden kann. Man muss nur dafür Sorge tragen, dass der Hilfswicklung W1 sowohl die Flussspannung als auch die der geregelten Ausgangsspannung  $U_A$  proportionale Sperrspannung in geeigneter Weise und entkoppelt entnehmbar ist. Dies lässt sich, ausgehend von der Schaltung nach dem Stand der Technik, wie in Fig. 1 gezeigt, durch Einführung einer Entkopplungsdiode D2', einer Gleichrichterdiode D4 und einer weiteren Entkopplungsdiode D4' erreichen. Wie bei der Ausführung nach Fig. 2 wird im Normalfall des Betriebes die Sperrspannung an der Hilfswicklung W1 verwendet, welche mittels der Dioden D4 bzw. D4' gleichgerichtet wird und an dem Speicherkondensator  $C_s$  liegt. Lediglich bei tatsächlichem Absinken der geregelten Ausgangsspannung  $U_A$ , z.B. im Kurzschlussfall, sinkt diese gleichgerichtete Sperrspannung und die Flussspannung an der Wicklung W1, die mit Hilfe der Dioden D2 und D2' gleichgerichtet wird, kommt über den Längsregler LAE zum Einsatz. Die Dioden D2' und D4' sind auch für die gegenseitige Entkopplung der beiden Spannungen erforderlich.

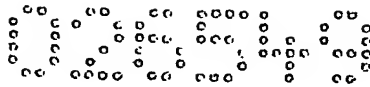
Es ist anzumerken, dass die Ausführung der Erfindung gemäß der Schaltung nach Fig. 3 den Vorteil zeigt, dass sie nur eine einzige Hilfswicklung W1 benötigt, jedoch ist diese Ausführung im Gegensatz zu der Schaltung nach Fig. 2 kritischer hinsichtlich ihrer Dimensionie-



- 5 -

rung, da man nicht die Möglichkeit hat, die Sperr- und die Flussspannung unabhängig voneinander - durch Wahl des Windungsverhältnisses von  $W_1$  und  $W_2$  - zu bestimmen.

Wien, den 5. August 2003



## PATENTANSPRÜCHE

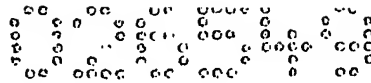
1. Schaltwandler, bei welchem eine Eingangsspannung ( $U_E$ ) mittels zumindest eines gesteuerten Schalters (S) an zumindest eine Primärwicklung ( $W_P$ ) eines Übertragers (UET) schaltbar ist, mit einer Ansteuerschaltung (AST) zur Ansteuerung des Schalters, welcher ein Regelsignal ( $s_R$ ) im Sinne einer Regelung zumindest der Ausgangsspannung zugeführt ist, wobei die Spannungsversorgung der Ansteuerschaltung (AST) einerseits über die Flussspannung einer Hilfswicklung ( $W_1$ ) des Übertragers, einen Gleichrichter (D2), einen Kondensator (C) und einen Längsregler (LAE) und andererseits, von der Eingangsspannung ( $U_E$ ) ausgehend, über einen Strompfad ( $R_s$ ) und einen Speicherkondensator ( $C_s$ ) erfolgt,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Ansteuerschaltung (AST) zur Spannungsversorgung zusätzlich die mittels eines Gleichrichters (D4) gleichgerichtete Sperrspannung einer Hilfswicklung ( $W_1$ ;  $W_2$ ) zugeführt ist, wobei die gleichgerichtete Sperrspannung während des Betriebes zur Versorgung der Ansteuerschaltung herangezogen ist, solange sie einen ausreichenden Spannungspegel aufweist.

2. Schaltwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine weitere Hilfswicklung ( $W_2$ ) des Übertragers (UET) für die Erzeugung der Sperrspannung vorgesehen ist, wobei diese Sperrspannung über einen Gleichrichter (D4) direkt zur Versorgung der Ansteuerschaltung (AST) herangezogen ist.
3. Schaltwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flussspannung sowie die Sperrspannung einer gemeinsamen Hilfswicklung ( $W_1$ ) entnommen sind, wobei Entkopplungs-/Gleichrichterdioden ( $D_2$ ;  $D_2'$ ) die Flussspannung gleichrichten und zu dem Längsregler (LAE) führen, und weitere Entkopplungs-/Gleichrichterdioden ( $D_4$ ;  $D_4'$ ) die Sperrspannung gleichrichten und zu dem Versorgungsspannungsanschluss der Ansteuerschaltung (AST) führen.
4. Schaltwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgang des Längsreglers (LAE) mit dem Speicherkondensator ( $C_s$ ) über eine Entkopplungsdiode ( $D_3$ ) verbunden ist.





### ZUSAMMENFASSUNG

Ein Schaltwandler, bei welchem eine Eingangsspannung ( $U_E$ ) mittels zumindest eines gesteuerten Schalters (S) an zumindest eine Primärwicklung ( $W_P$ ) eines Übertragers (UET) schaltbar ist, mit einer Ansteuerschaltung (AST) zur Ansteuerung des Schalters, welcher ein Regelsignal ( $s_R$ ) im Sinne einer Regelung zumindest der Ausgangsspannung zugeführt ist, wobei die Spannungsversorgung der Ansteuerschaltung (AST) einerseits über die Flussspannung einer Hilfswicklung ( $W_1$ ) des Übertragers, einen Gleichrichter (D2), einen Kondensator (C) und einen Längsregler (LAE) und andererseits, von der Eingangsspannung ( $U_E$ ) ausgehend, über einen Strompfad ( $R_s$ ) und einen Speicherkondensator ( $C_s$ ) erfolgt, und der Ansteuerschaltung (AST) zur Spannungsversorgung zusätzlich die mittels eines Gleichrichters (D4) gleichgerichtete Sperrspannung einer Hilfswicklung ( $W_1$ ;  $W_2$ ) zugeführt ist, wobei die gleichgerichtete Sperrspannung während des Betriebes zur Versorgung der Ansteuerschaltung herangezogen ist, solange sie einen ausreichenden Spannungspegel aufweist.

Fig. 2

1240/2003

1/2

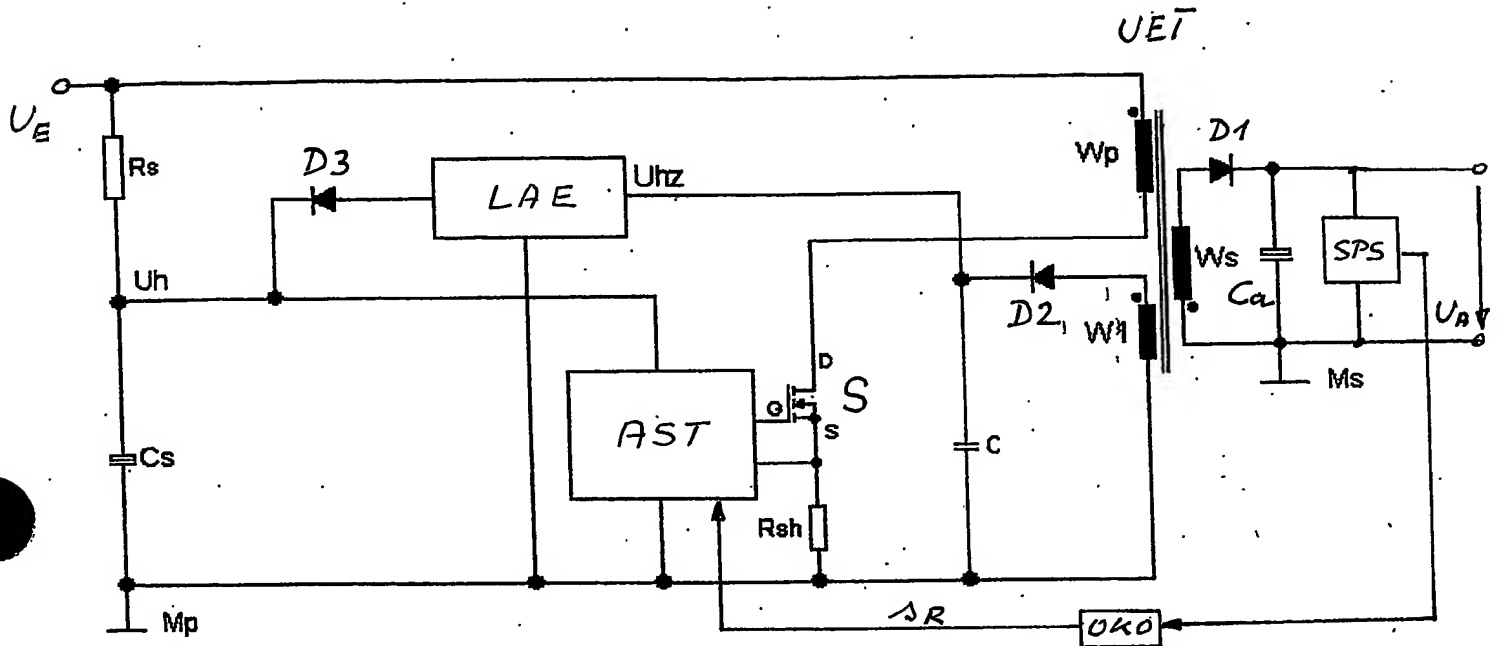


Fig. 1 (Stand der Technik)

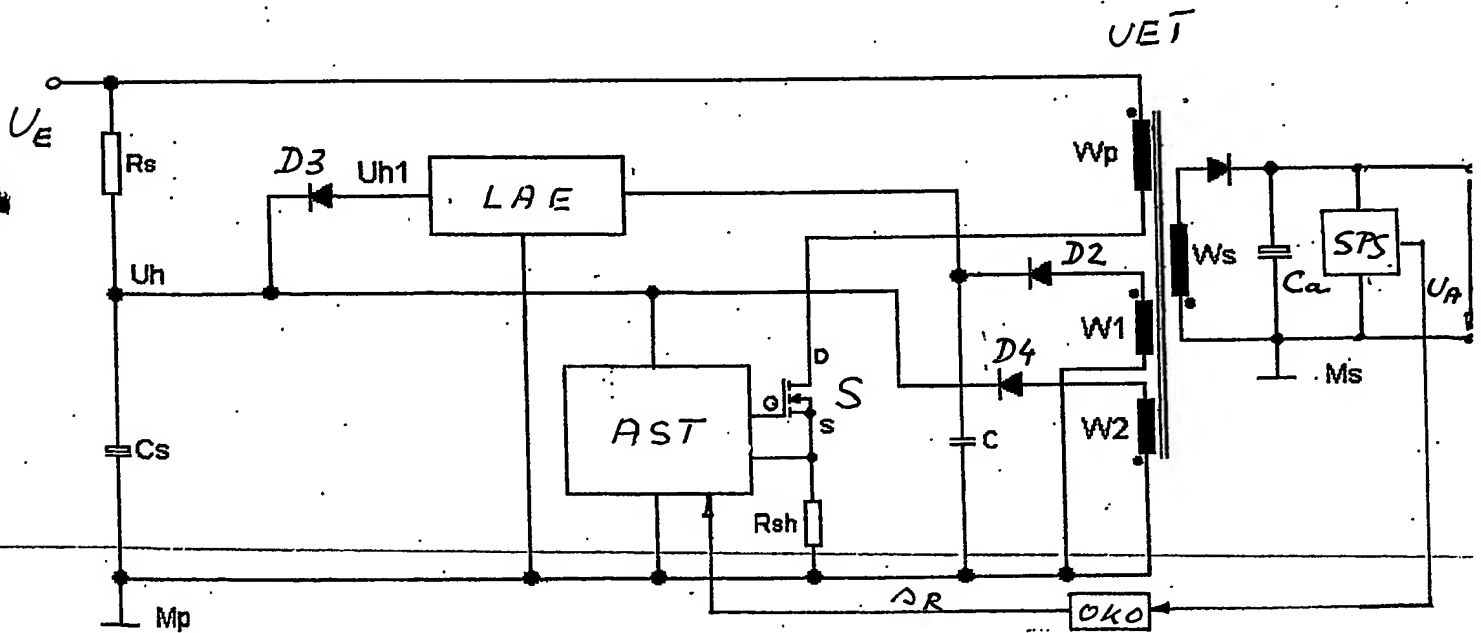
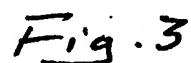


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

11240 / 2003



AT0400277

AT0400279

EP0406572

EP0407388

EP0407398

EP0407888

EP0407898

EP0407986

EP0408094

EP0408670

BEST AVAILABLE COPY